

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC841 U.S. PTO
09/680278
10/06/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
this Office.

願 年 月 日
Date of Application: 1999年10月 7日

願 番 号
Application Number: 平成11年特許願第286655号

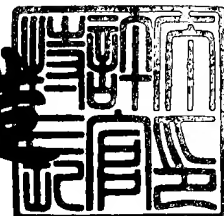
願 人
Applicant(s): 日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 8月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3062257

【書類名】 特許願

【整理番号】 53310324

【提出日】 平成11年10月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 宮元 友紀恵

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100084250

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 丸山 隆夫

 【電話番号】 03-3590-8902

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007250

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9303564

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 C D M A 移動通信システムにおける送信電力制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 接続無線基地局装置 (B T S) が複数か単数かをチェックするチェック工程 (S 1) と、

該チェック工程の結果が複数の場合には前記接続 B T S 毎の C H 受信 S I R (希望波受信電力対干渉波受信電力比) の選択と該選択した値を計算する計算工程 (S 2 、 S 3 / S 2 2 、 S 2 3 / S 3 2 、 S 3 3 / S 4 2 、 S 2 3) と、

前記計算された結果に応じて基準値 S r e f の値を変更する基準値変更工程 (S 4 / S 2 4 / S 3 4) と、

前記チェック工程の結果が単数の場合には基準値 S r e f を上限値とする上限値設定工程 (S 5) と、

前記各工程において変更後の基準値 S r e f を全体の接続 B T S へ通知する通知工程 (S 6) とを有し、

前記接続 B T S 数の増減による選択合成利得の変化に順応して前記基準値 S r e f を決めることを特徴とする C D M A 移動通信システムにおける送信電力制御方法。

【請求項 2】 前記 C H 受信 S I R は、前記接続 B T S 毎の P e r c h C H 受信 S I R または通信 C H 受信 S I R の何れかであることを特徴とする請求項 1 に記載の C D M A 移動通信システムにおける送信電力制御方法。

【請求項 3】 前記計算工程における選択した値の計算は、

前記接続 B T S 毎の C H 受信 S I R の中から最大値 S m a x とその次に大きい値 S s c d を選択する工程 (S 2 / S 3 2) 、または前記接続 B T S 毎の C H 受信 S I R の中から最大値 S m a x を選択する工程 (S 2 2 / S 4 2) の何れかと、

前記 S m a x と S s c d の差 (X) を計算する工程 (S 3 / S 3 3) 、または前記 S m a x と前記受信 S I R との差が所定の閾値 T 2 以下の B T S の数 (N b t s) を計算する工程 (S 2 3) の何れかと、

から成ることを特徴とする請求項 2 に記載の C D M A 移動通信システムにおけ

る送信電力制御方法。

【請求項 4】 前記基準値変更工程は、基準値 S_{ref} を前記差 (X) に応じた値に変更する工程 (S_4 / S_3)、または基準値 S_{ref} を前記数 (N_{bts}) に応じた値に変更する工程 (S_{24}) の何れかであること、

を特徴とする請求項 3 に記載の CDMA 移動通信システムにおける送信電力制御方法。

【請求項 5】 前記 X が所定の閾値 T_1 以上の場合には、選択合成による利得が小さい状況であると判断して、前記各工程に係わらず前記基準値 S_{ref} を上限値とすること、

を特徴とする請求項 3 または 4 に記載の CDMA 移動通信システムにおける送信電力制御方法。

【請求項 6】 前記 X が所定の閾値 T_1 以下の場合には、選択合成による利得が十分得られる状況であると判断して、前記基準値 S_{ref} を前記 X に応じた値とすることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の CDMA 移動通信システムにおける送信電力制御方法。

【請求項 7】 前記基準値 S_{ref} を、下記の式により求める

$$S_{ref} = S_{ref0} - (T_1 - X) \times \alpha$$

但し、“ α ” は任意の定数、

“ T_1 ” は所定の閾値、

“ S_{ref0} ” は上限値、

ことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の CDMA 移動通信システムにおける送信電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CDMA 移動通信システムにおける送信電力制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、CDMA 移動通信システムにおける送信電力制御方法は、例えば、基準

S I Rに基づきアウターループ制御で制御される。上り回線のアウターループ制御は、高速クロズループ制御においてB T S（無線基地局装置／Base Transceiver Station）が参照する基準S I R（希望波受信電力対干渉波受信電力比／Signal to Interference Ratio）を更新する機能である。

【0003】

ここで、上り回線の高速クロズループ制御について説明する。上り回線の高速クロズループ制御は、上り通話信号の受信S I Rが基準S I Rに近づくように周期的にM S（端末／Mobile Station）の送信電力を変更する制御である。例えば、B T Sで測定した受信S I Rが基準S I Rより小さい場合は、下り信号に含まれるT P C（Transmit Power Control）ビットをM S送信電力の増加を指示するパターンに設定してM Sに通知する。また、受信S I Rが基準S I Rより大きい場合は、下り信号に含まれるT P CビットをM S送信電力の減少を指示するパターンに設定してM Sに通知する。M Sが複数のB T Sと同時接続中の場合、M Sは各B T Sにおいて独立に設定されたT P Cビットパターンを受信することになる。各B T SからのT P Cビットのパターンが一致しない場合、すなわちB T S毎に増加と減少の要求が異なる場合は、全接続B T Sから要求が増加である場合に限りM S送信電力を増加し、それ以外の場合は減少する。

【0004】

この基準S I Rは所要の通信品質を満たす為に必要な最小値に設定することが必要であるが、伝搬環境により基準S I Rの最適値は変化する。また、M Sが複数B T Sと接続中の場合は、R N C（Radio Network Controller）において各B T Sからの上り受信信号の選択合成処理を行うが、この選択合成により得られる利得の変化によっても最適値は変化する。基準S I Rが必要以上の大きい値に設定されている場合、通信品質は過剰となりM Sの過剰な送信電力が他ユーザへの干渉を増加させることになる。また、基準S I Rが小さ過ぎる場合、R N Cにおける選択合成後の通信品質は所要の品質を満たせないことになる。そこで、通信品質を一定に保つために基準S I Rを適応的に変更する制御が検討されている。

【0005】

従来の基準SIR制御方法の検討例が、「1999年、電子情報通信学会総合大会、B-5-145、“CDMAセルラシステムにおける送信電力制御のアウトーループアルゴリズム”」に記載されている。制御アルゴリズムとして周期制御法と即時制御法が挙げられている。前者の周期制御法は、フレーム誤り率(FER)の測定結果に基づき基準SIRを変更する方法である。所定フレーム数毎にFERを求めて所要のFERと比較し、測定FERが大きい場合は基準SIRを増加させ、測定FERが小さい場合は基準SIRを減少させる。また後者の即時制御法は、フレーム毎の誤りの有無に基づき基準SIRを変更する方法である。受信フレーム毎に誤りの有無を調べ、フレームに誤りがある場合は基準SIRを所定値 S_{inc} 増加させ、誤りがない場合は基準SIRを所定値 S_{dec} 減少させる。これらの所定値 S_{inc} と所定値 S_{dec} は、所要FER(以下、 FER_{tg})を用いて下記の関係が成り立つように設定する。

【0006】

$$S_{dec} = S_{inc} \times FER_{tg} / (1 - FER_{tg})$$

【0007】

前者の周期制御法は、FERを算出するには多数フレームにわたる測定期間が必要であるため、基準SIRの変更が遅くなることが問題となる。しかし後者の即時制御法は、フレーム毎に基準SIRを変更するため、前者の周期制御法よりも基準SIRの速い変更が可能である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の従来技術の後者の即時制御法の場合、基準SIRの減少ステップは、増加ステップと比較して非常に小さい。このため、基準SIRを減少する必要が生じた場合、基準SIRを最適値まで減少させるまでに長時間かかってしまう。よって、基準SIRの減少が遅れることにより、その間MSからは過剰な送信電力が送信され、他ユーザに対する干渉電力が増加する問題が生じることになる。このように、基準SIRの増加制御が遅れた場合の品質劣化や、基準SIRの減少制御が遅れた場合のMSの過剰送信電力を防ぐために、状況に応じて基準SIRをできるだけ高速に変更する制御が必要となるという問題を伴う

【0009】

本発明は、上り回線の高速クローズループ制御で参照する基準SIRを高速に変更するCDMA移動通信システムにおける送信電力制御方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するため、本発明のCDMA移動通信システムにおける送信電力制御方法は、接続無線基地局装置(BTS)が複数か単数かをチェックするチェック工程(S1)と、このチェック工程の結果が複数の場合には接続BTS毎のCH受信SIR(希望波受信電力対干渉波受信電力比)の選択とこの選択した値を計算する計算工程(S2、S3/S22、S23/S32、S33/S42、S23)と、計算された結果に応じて基準値Srefの値を変更する基準値変更工程(S4/S24/S34)と、チェック工程の結果が単数の場合には基準値Srefを上限值とする上限値設定工程(S5)と、各工程において変更後の基準値Srefを全体の接続BTSへ通知する通知工程(S6)とを有し、接続BTS数の増減による選択合成利得の変化に順応して基準値Srefを決めることを特徴としている。

【0011】

上記のCH受信SIRは、接続BTS毎のPerch CH受信SIRまたは通信CH受信SIRの何れかであるとするといふ。

【0012】

また、計算工程における選択した値の計算は、接続BTS毎のCH受信SIRの中から最大値Smaxとその次に大きい値Sscdを選択する工程(S2/S32)、または接続BTS毎のCH受信SIRの中から最大値Smaxを選択する工程(S22/S42)の何れかと、SmaxとSscdの差(X)を計算する工程(S3/S33)、またはSmaxと受信SIRとの差が所定の閾値T2以下のBTSの数(Nbts)を計算する工程(S23)の何れかと、から成るとするといふ。

【0013】

さらに、基準値変更工程は、基準値 S_{ref} を差 (X) に応じた値に変更する工程 (S4 / S3)、または基準値 S_{ref} を数 (Nbts) に応じた値に変更する工程 (S24) の何れかであるとするといふ。

【0014】

なお、X が所定の閾値 T1 以上の場合には、選択合成による利得が小さい状況であると判断して、各工程に係わらず基準値 S_{ref} を上限値とするといふ。

【0015】

また、X が所定の閾値 T1 以下の場合には、選択合成による利得が十分得られる状況であると判断して、基準値 S_{ref} を X に応じた値とするといふ。

【0016】

さらに、基準値 S_{ref} を、式

$$S_{ref} = S_{ref0} - (T1 - X) \times \alpha$$

但し、“ α ” は任意の定数、

“T1” は所定の閾値、

“ S_{ref0} ” は上限値、

により求めるといふ。

【0017】

【発明の実施の形態】

次に、添付図面を参照して本発明による CDMA 移動通信システムにおける送信電力制御方法の実施の形態を詳細に説明する。図 1 から図 10 を参照すると、本発明の CDMA 移動通信システムにおける送信電力制御方法の一実施形態が示されている。

【0018】

(第 1 の実施例)

図 1 を参照すると、第 1 の実施例が適用される CDMA 移動通信システムは、端末 (以下、MS : Mobile Station) 101 と、無線基地局装置 (以下、BTS : Base Transceiver Station) 201 と、無線ネットワーク制御装置 (以下、RNC : Radio Network Controller) 301 とから構成される。BTS 201 は、

変復調部 208 と、SIR 測定部 209 と、送信電力制御部 210 と、基準 SIR 設定部 211 を備えている信号処理部 205 と、インターフェース部 207 と、制御部 206 と、TRX 204 と、AMP 203 と、アンテナ 202 とから構成される。RNC 301 は、基準 SIR 決定部 304 と、Perch CH 受信品質観測部 305 と、選択合成処理部 306 を備えている DHT (Diversity Handover Trunk) 303 と、インターフェース部 302 とから構成される。

【0019】

インターフェース部 207 と 302 は、複数の BTS (無線基地局装置) 201 と RNC 301 との間のインターフェース機能を持つ。制御部 206 は、呼処理機能および BTS 201 の状態管理機能を持つ。変復調部 208 は、送信データの誤り訂正符号化、データ復調、拡散変調や、受信データの同期処理、逆拡散、データ復調等のベースバンド処理を行う。

【0020】

SIR 測定部 209 では、受信信号の希望波受信電力対干渉波受信電力比 (以下、SIR: Signal to Interference Ratio) を測定する。送信電力制御部 210 では、RNC 301 の基準 SIR 決定部 304 から通知される基準 SIR と、SIR 測定部 209 から通知される受信 SIR とに基づき、TPC ビットパターンを決定する。

【0021】

変復調部 208 では、送信電力制御部 210 から通知された TPC ビットを下り送信信号に付加する。TRX (周波数変換器) 204 では周波数変換を行う。AMP (増幅器) 202 は電力増幅機能を持つ。DHT (Diversity Handover Trunk) 303 の Perch CH 受信品質観測部 305 では、MS 101 から報告される報知チャネルの Perch CH 受信 SIR を観測し、接続 BTS 毎の受信 SIR を算出する。

【0022】

基準 SIR 決定部 304 では、Perch CH 受信品質観測部 305 から報告された接続 BTS 毎の Perch CH 受信 SIR 情報に基づき MS 101 に対する基準 SIR を決定し、その結果を BTS 201 の送信電力制御部 210 に

通知する。選択合成処理部 306 では、MS101 が複数 BTS201 と接続中の場合に上り受信フレームの選択合成処理を行う。

【0023】

(動作の説明)

次に、図 1 および図 2 を参照して、本発明の第 1 の実施例の送信電力送信方法の全体の動作例について詳細に説明する。

【0024】

MS101 は、周辺 BTS201 から送信されている Perch CH の受信 SIR を測定し、測定した受信 SIR を上り信号を用いて BTS201 を介して RNC301 へ定期報告する。Perch CH は各 BTS から常時送信されている報知チャネルであり、BTS201 が複数セクタで構成されている場合は、それぞれのセクタから送信される。RNC301 の Perch CH 受信品質観測部 305 では、MS101 から報告される通信中セクタの Perch CH 受信 SIR 情報を観測する。同一 BTS 内の複数セクタと通信中の場合は、各セクタの Perch CH 受信 SIR を加算した BTS 単位の Perch CH 受信 SIR 情報を算出する。

【0025】

Perch CH 受信品質観測部 305 で測定した接続 BTS201 単位の Perch CH 受信 SIR 情報は、基準 SIR 決定部 304 に通知する。基準 SIR 決定部 304 では、報告された Perch CH 受信 SIR の大きさを比較し、最大 SIR とその次に大きい SIR を選択する。最大 SIR と次に大きい SIR の差の大きさに応じて、基準 SIR の値を決定する。SIR の差が閾値以上の場合は基準 SIR を上限値とし、SIR の差が閾値以下の場合は SIR の差が小さい程基準 SIR を減少させる。接続 BTS の数が一つである場合は、基準 SIR を上限値とする。基準 SIR 決定部 304 は、変更後の基準 SIR を BTS201 の送信電力制御部 210 に報告する。

【0026】

送信電力制御部 210 は、SIR 測定部 209 で測定された MS101 の上り通信チャネル受信 SIR と RNC301 から報告された基準 SIR の比較結果に

基づき、下り信号に含めるTPCビットパターンを決定する。

【0027】

ここで、図2のフローチャートを参照して基準SIR決定部304における基準SIRの決定アルゴリズムを説明する。MS101の接続するBTSを i 、その数を M とする。 M が複数の場合（ステップS1）、接続BTS毎のPerch CH受信SIR（以下、 $S_p(i)$ 、但し $i=1, 2, \dots, M$ ）の中から、最大値 S_{max} とその次に大きい値 S_{scd} を選択する（ステップS2）。

【0028】

選択合成処理部306において得られる選択合成の利得は、Perch CHの S_{max} と S_{scd} の差 X を調べることにより推測することが可能である（ステップS3）。選択合成とは、MS101が複数のBTSと接続中の場合に、それぞれのBTS201からRNC301へ送信された上り信号の受信フレームの中から、品質の良いフレームを選択する処理である。

【0029】

ここで、図3および図4に示すように、MS11がBTS13とBTS12の2局と接続している場合の選択合成について説明する。図3のように、MS11が比較的BTS12から近い位置に存在し、無線伝搬特性がMS11とBTS12間は良好であり、MS11とBTS13間は不良である場合、RNC14で受信するBTS12からの上り受信フレームには誤りが少なく、BTS13からの上り受信フレームには誤りが多くなる。このような場合、選択合成処理部306では、BTS12とBTS13から送信される受信フレームのうち、BTS12からの受信フレームを選択する確率が高くなる。

【0030】

一方、図4に示すように、MS11がBTS13とBTS12のほぼ中間に位置し受信フレームの誤りが同程度である場合、選択合成処理部306ではBTS12とBTS13からの受信フレームがほぼ等しい確率で選択される。図4の例のように、接続BTS間の伝搬状態の差が小さい方が、選択合成による利得が大きくなる。選択合成による利得が大きい状況では、各接続BTSに設定する基準SIRを利得の分だけ減少させることができる。そこで、基準SIR（以下、 S

ref) を、式 (1) に示すように X の関数として決定する (ステップ S 4) 。

【0 0 3 1】

$$S_{ref} = F(X) \quad \dots (1)$$

【0 0 3 2】

関数 F (X) の一例を図 5 に示す。X が閾値 T 1 以上の場合は、選択合成による利得が小さい状況であると判断し、下記の関係とする。

【0 0 3 3】

$$S_{ref} = S_{ref0} \quad \dots (2)$$

【0 0 3 4】

S_{ref0} は、選択合成を行わない場合を想定した基準 S I R であり、S_{ref} の上限値となる。X が閾値 T 1 以下の場合は、選択合成による利得が十分得られる状況であると判断し、次式のように X に応じた値に決定する。

【0 0 3 5】

$$S_{ref} = S_{ref0} - (T1 - X) \times \alpha \quad \dots (3)$$

【0 0 3 6】

ここで、“α” は任意の定数を示す。S_{ref} は、X が小さい程大きい値に設定される。また、ステップ S 1 において接続 B T S 数 M が M = 1 であり選択合成を行わない場合は、式 (2) に基づき S_{ref} を上限値とする (ステップ S 5) 。

【0 0 3 7】

以上の手順で変更した S_{ref} を、基準 S I R 決定部 3 0 3 は各接続 B T S 2 0 1 に通知する (ステップ S 6) 。P e r c h C H の受信 S I R 情報を用いて基準 S I R の変更を判断することにより、接続 B T S 数の増減による選択合成利得の変化に対し、従来の制御方法 (周期制御方法、即時制御方法) より高速な対応が可能である。

【0 0 3 8】

(効果)

第 1 の効果は、R N C における選択合成利得が減少した場合に基準 S I R を高

速に増加させて通話品質の劣化を防ぐことにある。その理由は、MSから定期的に報告される P_{erch} CHの受信SIRを観測することにより選択合成利得の減少を高速に検出することが可能なためである。

【0039】

第2の効果は、RNCにおける選択合成利得が増加した場合に基準SIRを高速に減少させて他ユーザへの干渉電力を抑制することにある。その理由は、MSから定期的に報告される P_{erch} CHの受信SIRを観測することにより選択合成利得の増加を高速に検出することが可能なためである。

【0040】

第3の効果は、MSが個別の通信CHに切替わった時点から複数BTSと接続し選択合成を行う場合でも、選択合成利得を考慮した基準SIRの最適値を使用することが可能なことにある。その理由は、通信CHに切替わる前に、各セクタから常時送信される P_{erch} CHの受信SIRを測定し、これに基づき予め基準SIRを決定することができるためである。

【0041】

(第2の実施例)

次に、本発明の第2の実施例について図1と図6を参照して説明する。図1の構成図を参照すると、基準SIR決定部304では、 P_{erch} CH受信品質観測部305から報告された接続BTS毎の P_{erch} CH受信SIRの中で最大値を選択し、この最大値との受信SIRの差が閾値以下である接続BTSの数(以下、 N_{bts})を算出し、この N_{bts} に基づき基準SIRの変更を判断する点で第1の実施例と異なる。 N_{bts} が複数である場合、現時点の基準SIRを N_{bts} に応じて変更する。 $N_{bts}=1$ である場合または接続BTS数が一つである場合は、基準SIRを上限值 S_{ref0} とする。基準SIR決定部304は、変更後の基準SIRをBTS201の送信電力制御部210に報告する。

【0042】

ここで、図6のフローチャートを参照して基準SIR決定部304における基準SIRの決定アルゴリズムを説明する。MS101の接続BTSを i 、その数

をMとすると、Mが複数の場合（ステップS1）、接続BTS毎のPerch CH受信SIR（以下、 $S_p(i)$ 、但し $i=1, 2, \dots, M$ ）の中から最大値 S_{max} を選択する（ステップS22）。下記掲示の式（4）により S_{max} とそれ以外の $S_p(i)$ との差を所定の閾値 T_2 と比較し、接続BTSの数 N_{bts} を算出する（ステップS23）。

【0043】

$$S_{max} - S_p(i) \leq T_2 \quad \dots (4)$$

【0044】

算出された N_{bts} は、接続BTSの中で伝搬路の特性に近いBTSの数を示す。 N_{bts} が大きい程選択合成の利得が大きいため、各接続BTSに設定する基準SIRを減少させることが可能である。そこで、基準SIRを N_{bts} の関数として決定する。

【0045】

$$S_{ref} = F(N_{bts}) \quad \dots (5)$$

【0046】

式（5）による関数 $F(N_{bts})$ の示す N_{bts} と S_{ref} の関係の一例を、図7に示す。 $N_{bts}=0$ の 때가、 S_{ref} の上限値 S_{ref0} となる。 N_{bts} が増加する程選択合成による利得が増加するため、 S_{ref} を減少させる（ステップS24）。

【0047】

$$F(0) > F(1) > F(2) \quad \dots (6)$$

【0048】

Perch CHの受信SIRを用いて選択合成利得が得られる接続BTS数を算出し、この数に基づき基準SIRの変更を判断することにより、従来技術による制御と比較して高速な変更が可能である。

【0049】

また、第2の実施例において、 $S_p(i)$ の最大値 S_{max} とその次に大きい値 S_{scd} の差 X を第1の実施例と同様の手順で計算し、 S_{ref} を前述した N_{bts} と X の関数として決定する方法としてもよい。この関係を式（7）に示す

【0050】

$$S_{ref} = F(N_{bts}, X) \quad \dots (7)$$

【0051】

例えば、第1の実施例の説明で述べた式(3)の定数 α を N_{bts} に応じて変化させ、 N_{bts} が大きいほど α を増加させる。このように、 N_{bts} と X の両方を関数のパラメータとすることにより、選択合成による利得の変動に対してより厳密な制御を行うことが可能となる。

【0052】

(第3の実施例)

次に、本発明の第3の実施例について図8と図9を参照して説明する。図8の構成図を参照すると、通信CH受信品質観測部405で、接続BTS201から報告される上り通信CHの受信SIR情報を観測する。また、基準SIR決定部304では、通信CH受信品質観測部405から報告された上り通信CHの受信SIR情報に基づき基準SIRの変更を判断する。これらの点で第3の実施例は、第1の実施例と異なる。

【0053】

基準SIR決定部304では、報告された接続BTS毎の上り通信CH受信SIRの大きさを比較し、最大SIRと次に大きいSIRを選択する。最大SIRと次に大きいSIRの差が閾値以下の場合、基準SIRをSIRの差に応じて減少させる。最大SIRと次に大きいSIRの差が閾値を上回る場合、あるいは接続BTSが一つである場合は、基準SIRを上限值とする。基準SIR決定部304は、変更後の基準SIRをBTS201の送信電力制御部210に報告する。

【0054】

ここで、図9のフローチャートを参照して、基準SIR決定部304における基準SIRの決定アルゴリズムを説明する。ステップS32において接続BTS毎の上り通信CH受信SIRの中から最大値 S_{max} とその次に大きい値 S_{scd} を選択する点で第1の実施例と異なる。選択合成処理部306において得られ

る選択合成の利得は、通信CHの S_{max} と S_{scd} の差 X を調べることにより推測することが可能である（ステップ S33）。そこで、 S_{ref} を X の関数として決定する（ステップ S34）。

【0055】

$$S_{ref} = F(X) \quad \dots (8)$$

【0056】

関数 $F(X)$ の一例を図5に示す。 X が閾値 T_1 以上の場合は、選択合成による利得が小さい状況であると判断し、 S_{ref} を上限値 S_{ref0} とする。 X が閾値 T_1 以下の場合は、式(3)の例のように、 X が大きい程 S_{ref} が大きくなる関数を用いて変更する（ステップ S34）。以上の手順で、通信CHの受信 SIR 測定結果を用いて基準 SIR の変更を判断することにより、従来技術と比較して高速な変更が可能である。

【0057】

（第4の実施例）

次に、本発明の第4の実施例について図8と図10を参照して説明する。図8の構成図を参照すると、通信CH受信品質観測部405で、接続BTS201から報告される上り通信CHの受信 SIR 情報を観測し、基準 SIR 決定部304では通信CH受信品質観測部405から報告された上り通信CHの受信 SIR 情報に基づき基準 SIR の変更を判断する点で第2の実施例と異なる。

【0058】

基準 SIR 決定部304では、通信CH受信品質観測部305から報告された接続BTS毎の上り通信CHの受信 SIR の中で最大値を選択し、この最大値との受信 SIR の差が閾値以下である接続BTSの数（以下、 N_{bts} ）を算出し、この N_{bts} に基づき基準 SIR の変更を判断する。 N_{bts} が複数存在する場合、現時点の基準 SIR を N_{bts} に応じて変更する。 $N_{bts} = 1$ である場合または接続BTS数が一つである場合は、基準 SIR を上限値とする。基準 SIR 決定部304は、変更後の基準 SIR をBTS201の送信電力制御部210に報告する。

【0059】

ここで、図 10 のフローチャートを参照して基準 S I R 決定部 3 0 4 における基準 S I R の決定アルゴリズムを説明する。MS 1 0 1 の接続 B T S を i 、その数を M とすると、 M が複数の場合（ステップ S 1）、接続 B T S 毎の上り通信 C H の受信 S I R の中から最大値 S_{max} を選択する（ステップ S 4 2）。 S_{max} とそれ以外の上り通信 C H の受信 S I R との差が閾値 T_2 以下となる接続 B T S の数 N_{bts} を計算する（ステップ S 2 3）。 N_{bts} が大きいほど選択合成利得が大きいとため S_{ref} を減少するように変更する。 N_{bts} と S_{ref} の関係の一例を図 7 に示す。通信 C H の受信 S I R を用いて選択合成利得が得られる接続 B T S 数を算出し、基準 S I R の変更を判断することにより、従来技術と比較して高速な変更が可能である。

【0060】

また、第 4 の実施例において、 $S_p(i)$ の最大値 S_{max} とその次に大きい値 S_{scd} の差 X を第 3 の実施例と同様の手順で計算し、 S_{ref} を前述した N_{bts} と X の関数の式 (7) として決定する方法としてもよい。この方法により、例えば、第 3 の実施例の説明で述べた式 (3) の定数 α を N_{bts} に応じて変化させ、 N_{bts} が大きいほど α を増加させる。 N_{bts} と X の両方を関数のパラメータとすることにより、選択合成による利得の変動に対してより厳密な制御を行うことが可能となる。

【0061】

上記の各実施例によれば、MS で受信した P_{erch} C H の受信 S I R を接続 B T S 毎に観測することにより、RNC における選択合成利得の変化を検出し、上り回線の高速クローズループ制御で参照する基準 S I R を高速に変更することが可能となる。

【0062】

尚、上述の実施形態は本発明の好適な実施の一例である。但し、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変形実施が可能である。

【0063】

【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、本発明のCDMA移動通信システムにおける送信電力制御方法は、接続無線基地局装置（BTS）が複数か単数かをチェックした結果が複数の場合には、接続BTS毎のCH受信SIR（希望波受信電力対干渉波受信電力比）の選択とこの選択した値を計算し、計算された結果に応じて基準値Srefの値を変更する。また、チェックの結果が単数の場合には、基準値Srefを上限値とし、各工程において変更後の基準値Srefを全体の接続BTSへ通知する。よって、接続BTS数の増減による選択合成利得の変化に順応して、基準SIRを高速に変更することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のCDMA移動通信システムにおける送信電力制御方法の実施形態が適用されるCDMA移動通信システムのブロック図である。

【図 2】

第 1 の実施例の動作を示すフローチャートである。

【図 3】

複数BTSと通信中のMSの接続形態を示す概念図 1 である。

【図 4】

複数BTSと通信中のMSの接続形態を示す概念図 2 である。

【図 5】

第 1 と第 3 の実施例の基準SIRを示す図である。

【図 6】

第 2 の実施例の動作を示すフローチャートである。

【図 7】

第 2 と第 4 の実施例の基準SIRを示す図である。

【図 8】

第 3 と第 4 の実施例が適用されるCDMA移動通信システムのブロック図である。

【図 9】

第 3 の実施例の動作を示すフローチャートである。

【図 10】

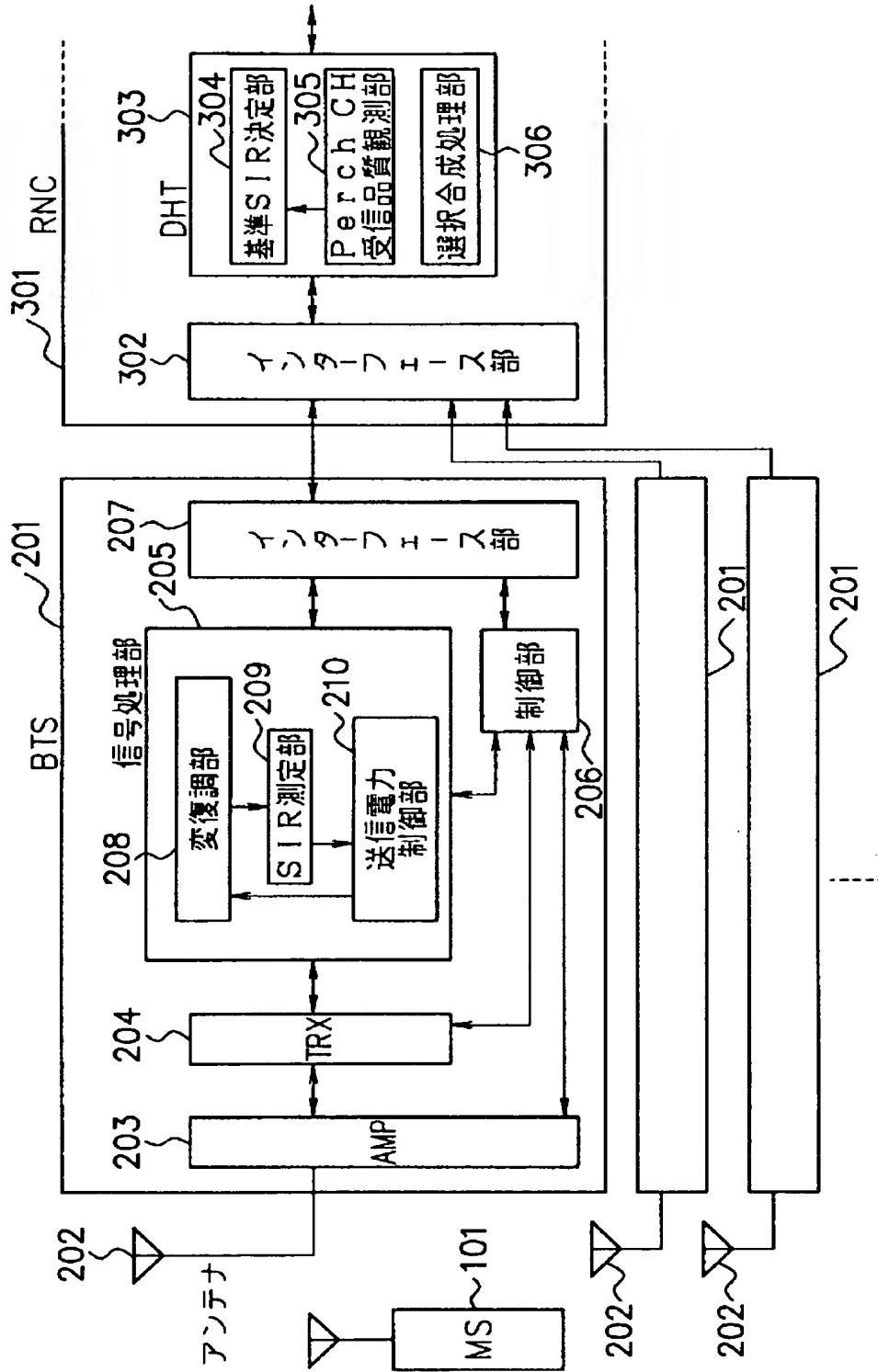
第 4 の実施例の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

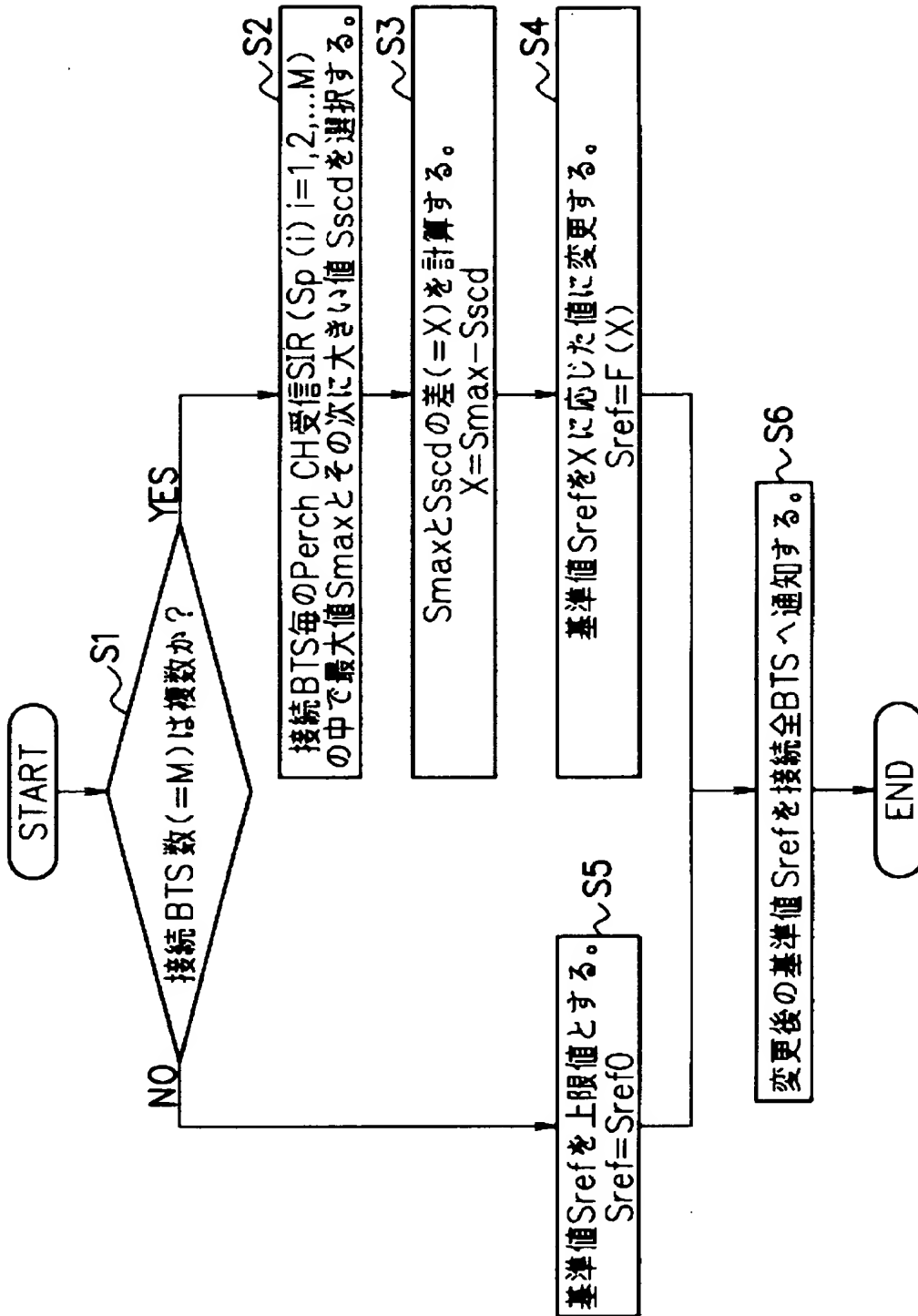
- 11、101 端末 (MS)
- 12、13、201 無線基地局装置 (BTS)
- 202 アンテナ
- 203 AMP (電力増幅器)
- 204 TRX (周波数変換器)
- 205 信号処理部
- 206 制御部
- 207 インターフェース部
- 208 変復調部
- 209 SIR (希望波受信電力対干渉波受信電力比) 測定部
- 210 送信電力制御部
- 211 基準 SIR 設定部
- 14、301 無線ネットワーク制御装置 (RNC)
- 302 インターフェース部
- 303 DHT (Diversity Handover Trunk)
- 304 基準 SIR 決定部
- 305 Perch CH 受信品質観測部
- 306 選択合成処理部
- 405 通信 CH 受信品質観測部

【書類名】 図面

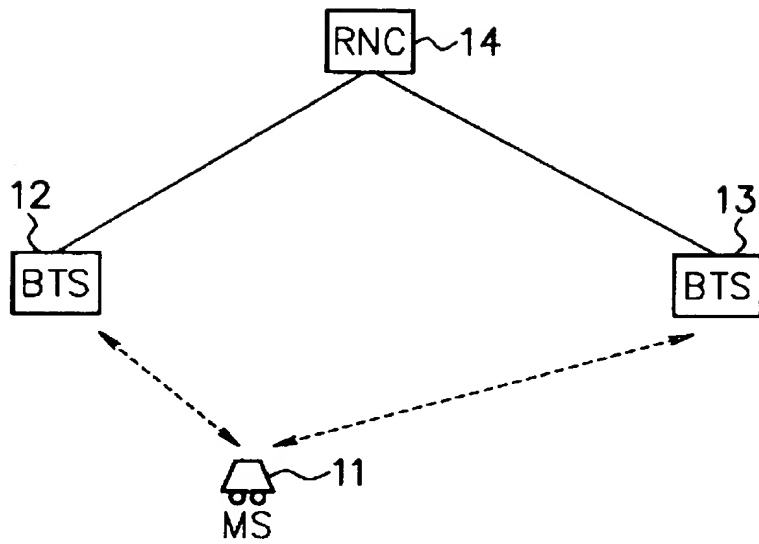
【図 1】



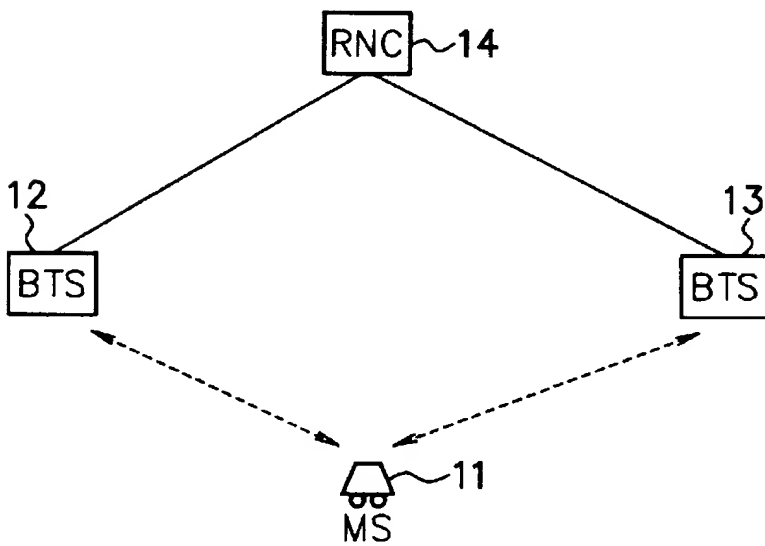
【図 2】



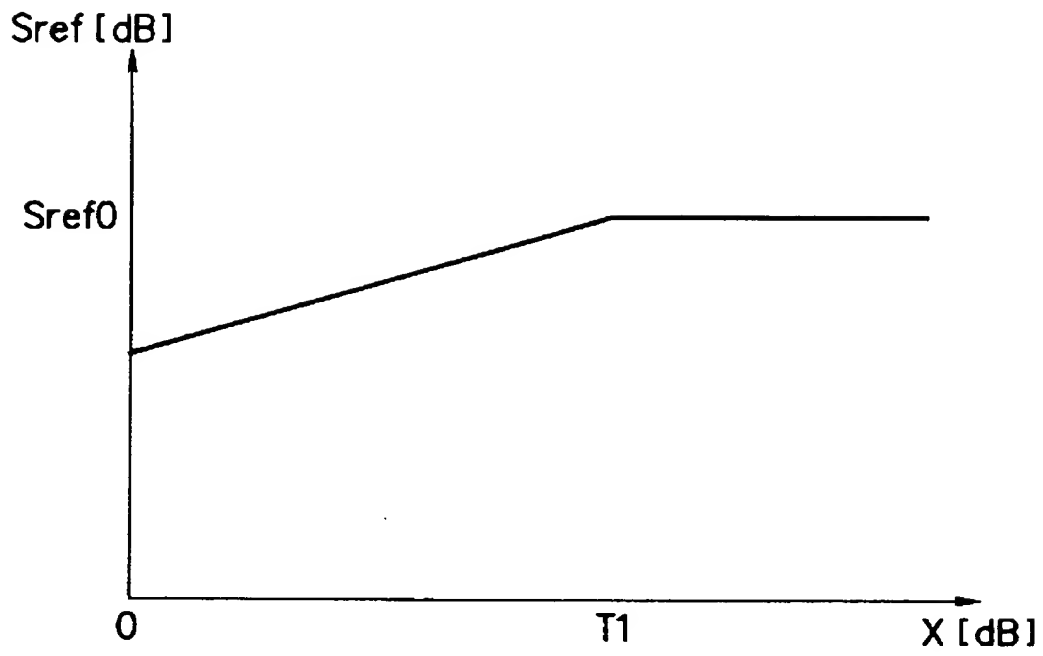
【図 3】



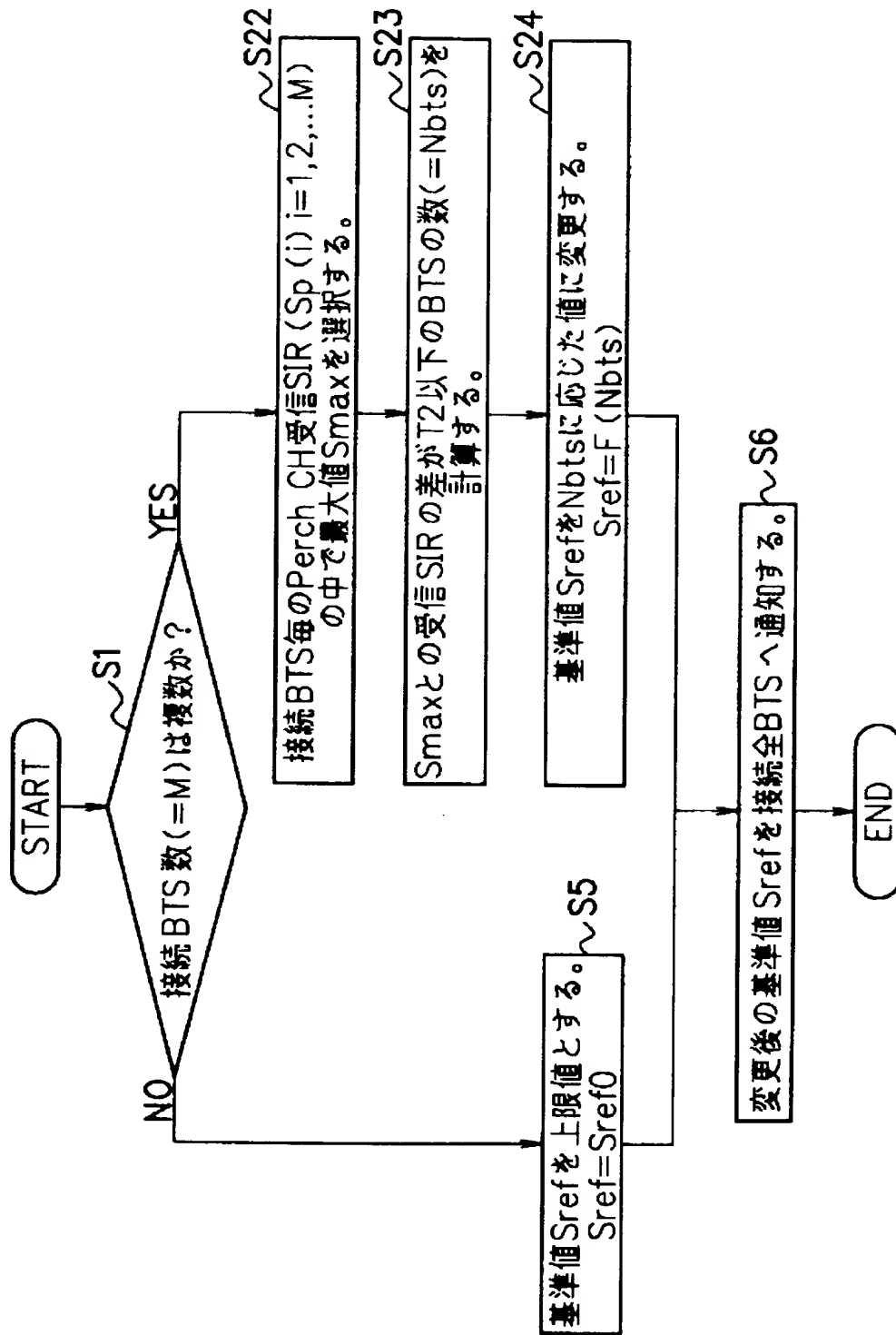
【図 4】



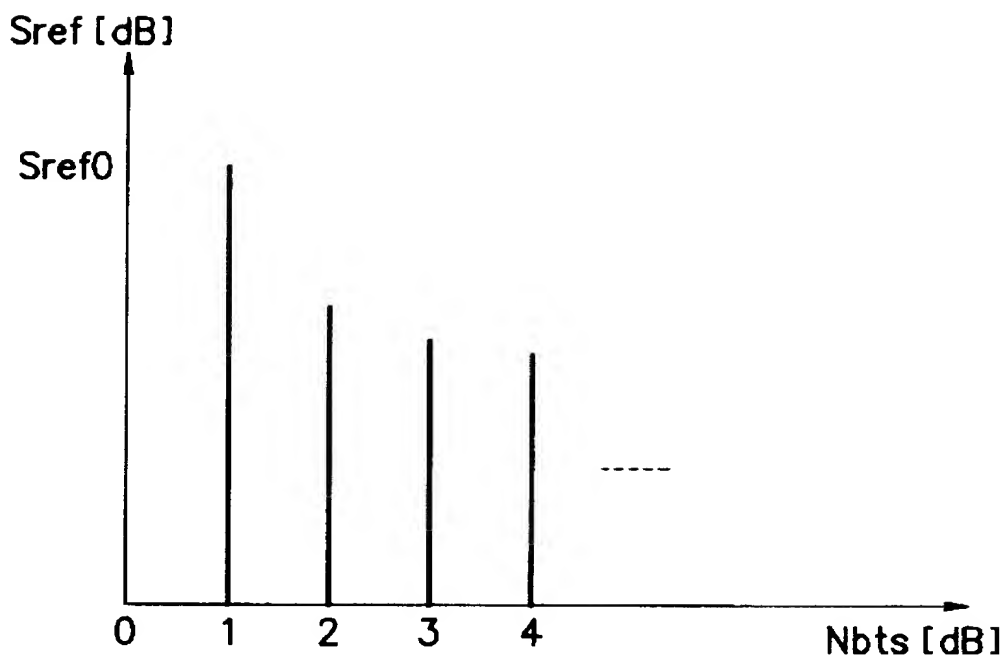
【図 5】



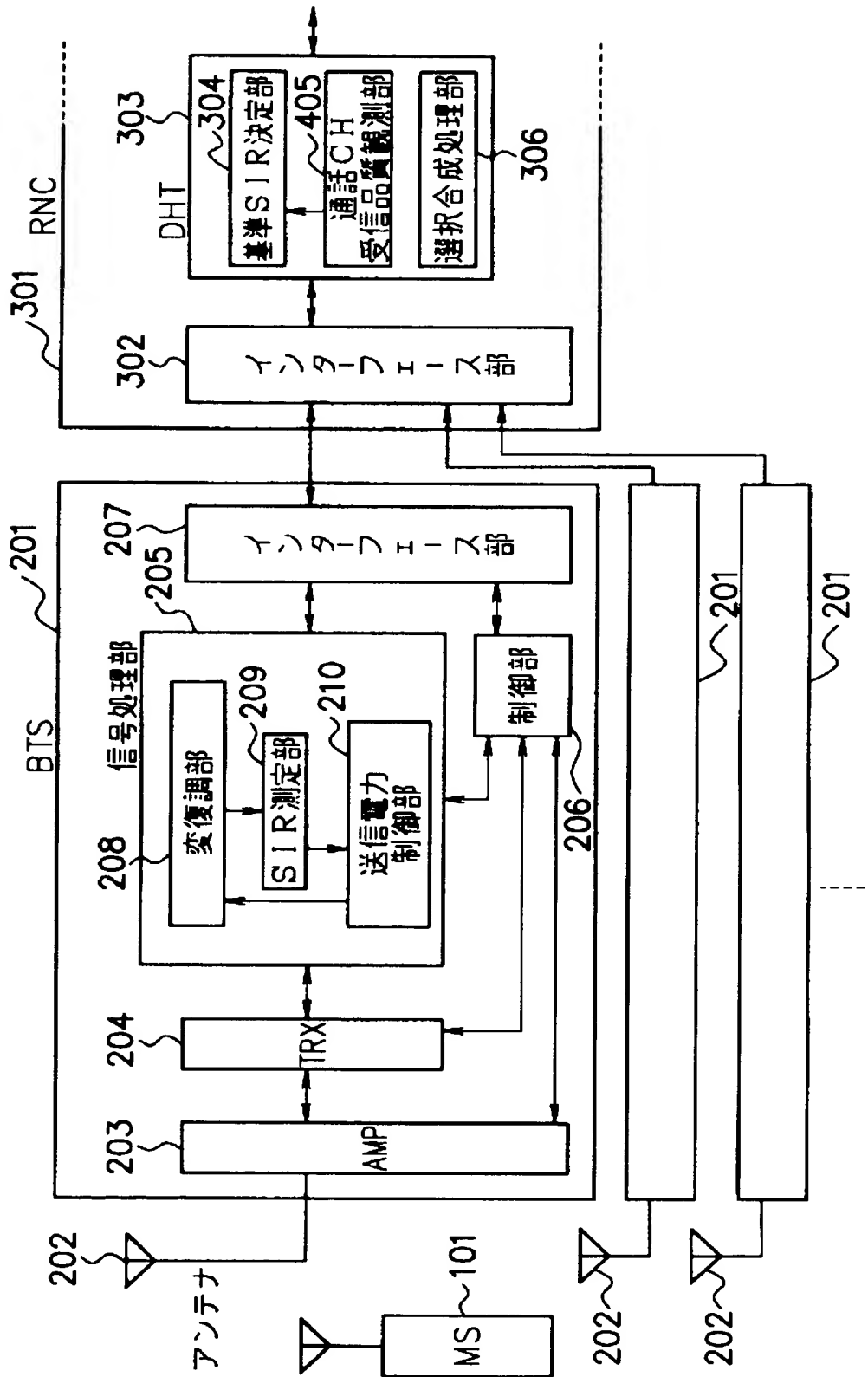
【図 6】



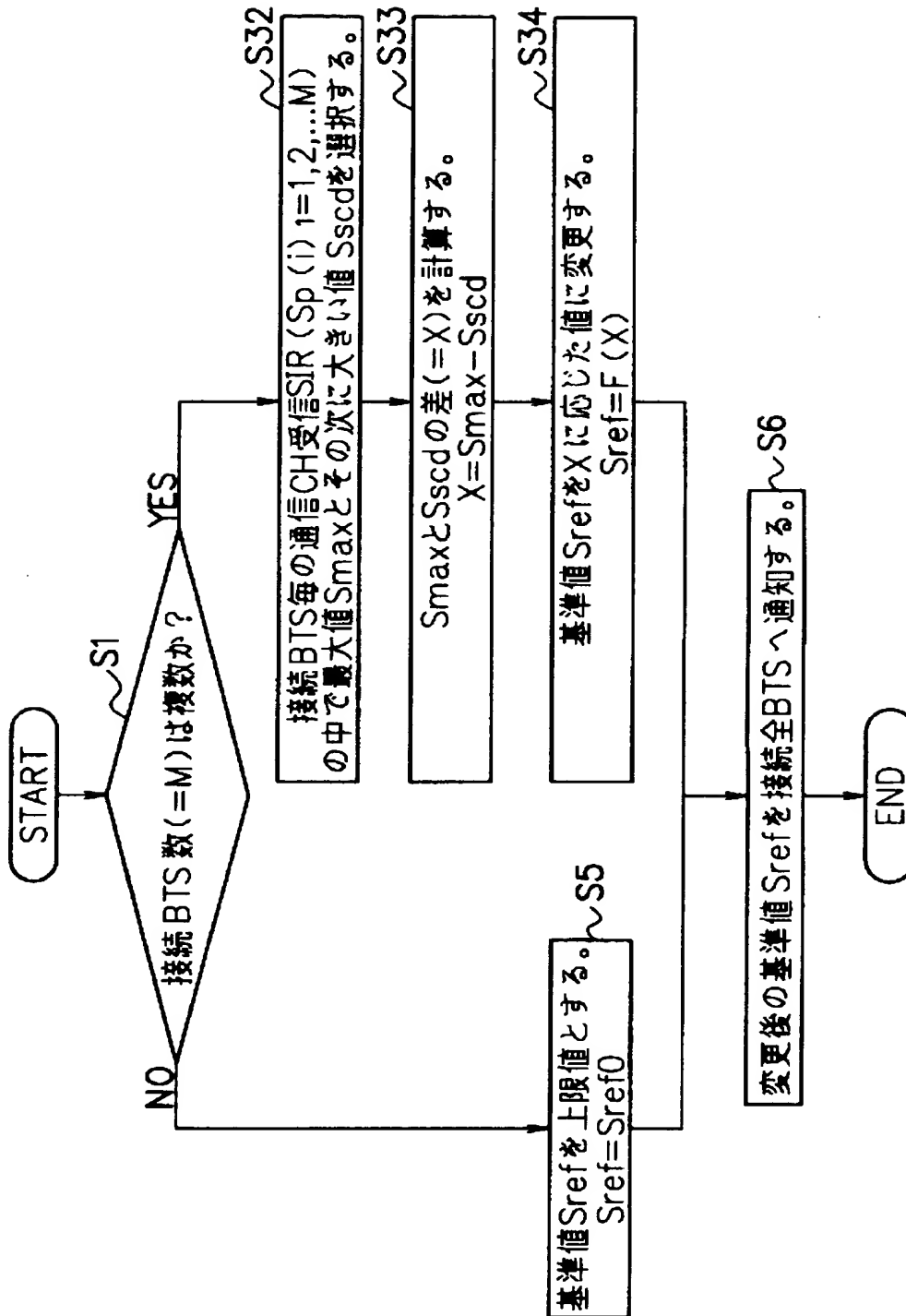
【図 7】



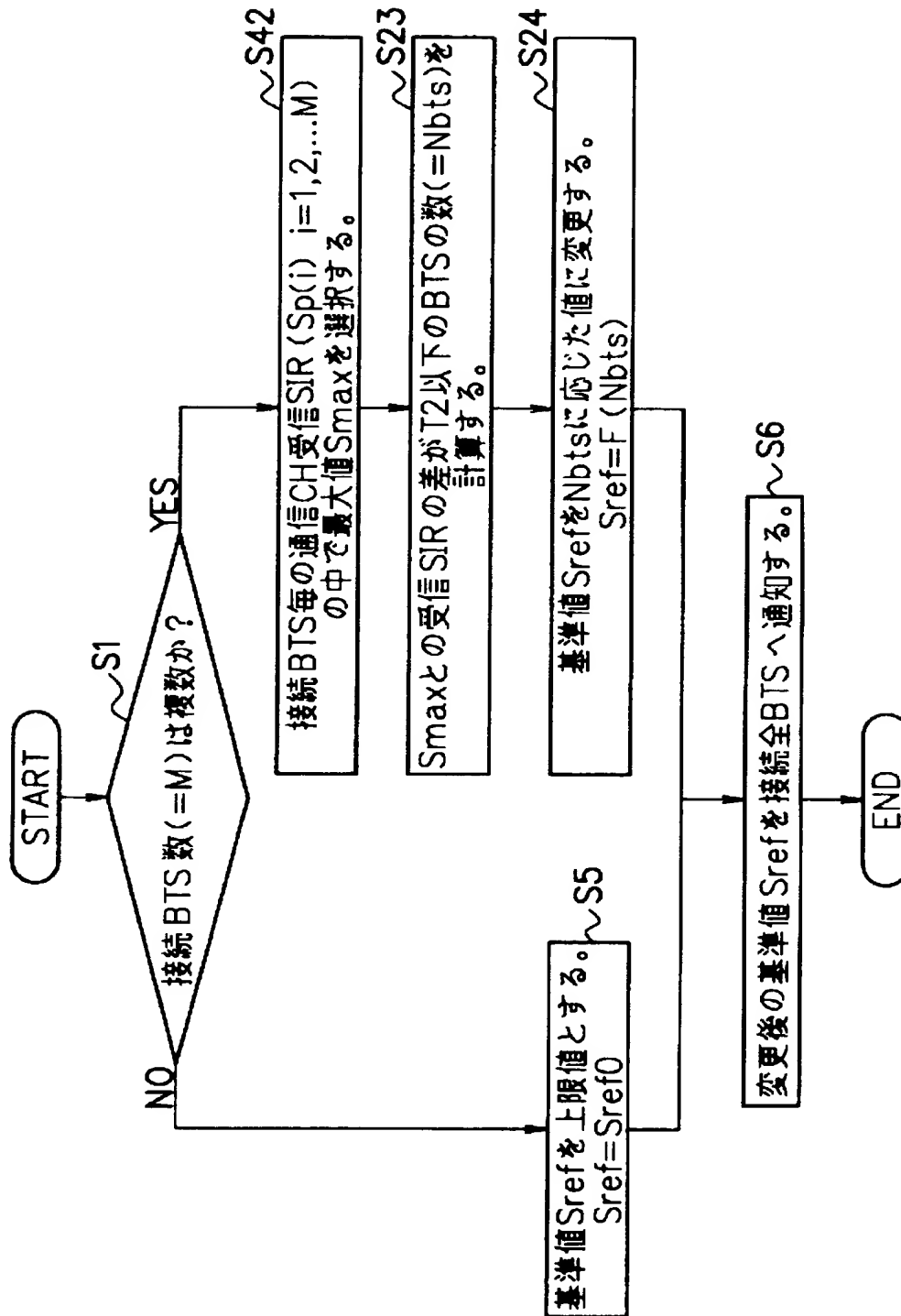
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 上り回線の高速クローズループ制御で参照する基準 SIR を高速に変更する CDMA 移動通信システムにおける送信電力制御方法を得る。

【解決手段】 接続無線基地局装置 (BTS) が複数か単数かをチェックし (S1)、このチェックの結果が複数の場合には接続 BTS 毎の CH 受信 SIR (希望波受信電力対干渉波受信電力比) の選択とこの選択した値を計算し (S2、S3)、計算された結果に応じて基準値 S_{ref} の値を変更する (S4)。チェックの結果が単数の場合には基準値 S_{ref} を上限値とし (S5)、各工程において変更後の基準値 S_{ref} を全体の接続 BTS へ通知し (S6)、接続 BTS 数の増減による選択合成利得の変化に順応して基準値 S_{ref} を決めている。よって、接続 BTS 数の増減による選択合成利得の変化に順応して、基準 SIR を高速に変更することが可能となる。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
氏 名	日本電気株式会社